

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03251329  
PUBLICATION DATE : 08-11-91

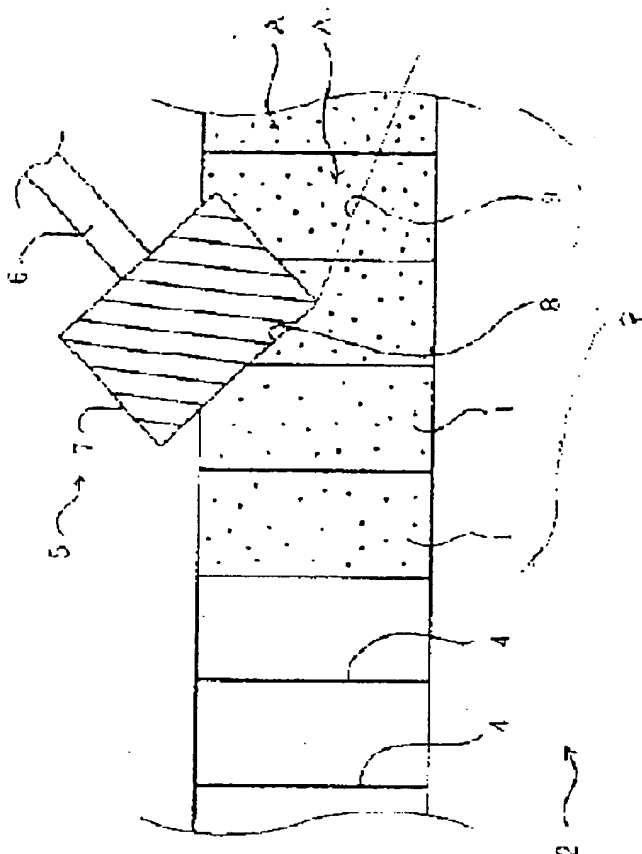
APPLICATION DATE : 26-02-90  
APPLICATION NUMBER : 02046958

APPLICANT : SHOWA AIRCRAFT IND CO LTD;

INVENTOR : TANIGAWA HIDEKI;

INT.CL. : B23P 25/00

TITLE : CUTTING METHOD OF HONEYCOMB CORE



ABSTRACT : PURPOSE: To improve profile irregularity of a cutting surface, to improve durability of a cutter and to curtail a manday, by filling a hard foaming plastic material into each cell of a cutting object part in advance, performing cutting thereafter, and removing the residual hard foaming plastic material after the work completion.

CONSTITUTION: The honeycomb core 2 is formed with a cell wall 4 by using a thin foil like metal base material and composed of an aggregate of cells 1 partitioned into independent spaces by the cell wall 4. A hard foaming plastic material A is filled in each cell 1 of the cutting object part 3 of the honeycomb core 2 thereon. The cell wall 4 of the cutting object part 3 filled up as per the above is cut by a cutter 5 together with the hard foaming plastic material A. Thereafter, the residual hard plastic material A is easily removed from the honeycomb core 2 inside by air blowing, etc., for instance. The cell wall 4 is smoothly cut with the above process, so the profile irregularity of the cutting surface thereof is held well.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-251329

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>  
B 23 P 25/00

識別記号

庁内整理番号  
7528-3C

⑬ 公開 平成3年(1991)11月8日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ハニカムコアの切削加工方法

⑰ 特 願 平2-46958

⑱ 出 願 平2(1990)2月26日

⑲ 発 明 者 谷 川 英 樹 東京都昭島市田中町600番地 昭和飛行機工業株式会社内

⑲ 出 願 人 昭和飛行機工業株式会 東京都中央区日本橋室町3丁目1番20号  
社

⑳ 代 理 人 弁理士 合 志 元 延

明 細 書

1. 発明の名称

ハニカムコアの切削加工方法

2. 特許請求の範囲

中空柱状のセルの平面的集合体であるハニカムコアに対し、その切削加工対象部分の各セル内に硬質発泡プラスチック材を充填する切削準備工程と、

該ハニカムコアの切削加工対象部分を、充填された該硬質発泡プラスチック材とともにカッターにより所定のごとく切削する切削加工工程と、

充填されかつ切削後も残存していた該硬質発泡プラスチック材を、事後該ハニカムコアから除去する除去工程と、

を有してなることを特徴とするハニカムコアの切削加工方法。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、ハニカムコアの切削加工方法に関する。すなわち、ハニカムコアの切削加工対象部分

をカッターにより所定のごとく切削する、ハニカムコアの切削加工方法に関するものである。

「従来の技術」

ハニカムコアは、薄い箔状の基材によりセル壁が形成され中空柱状のセルの平面的集合体としたものであり、重量比強度には優れているものの柔軟性を帯びた柔性材であることが広く知られている。そして係るハニカムコアの切削加工は、従来一般的には、これをそのまま作業台上等に取り付け、その切削加工対象部分をカッターにて切削する方法により行われていた。

なお、ハニカムコアを予めポリエチレングリコールの溶液中に浸漬し、これを一旦硬化・乾燥せしめてから、切削加工を行うようにした方法も行われていた。そしてこの方法によると、事後ポリエチレングリコールをハニカムコアから洗浄・除去することを要していた。

「発明が解決しようとする課題」

ところでこのような従来例にあっては、次の問題が指摘されていた。

BEST AVAILABLE COPY

まず上述の前者たるハニカムコアをそのまま切削加工する従来の一般的な方法にあっては、次のとおり。

第1に、切削加工されたハニカムコアについて、切削面の面精度が悪くという問題があった。

すなわち、切削加工に際しカッターの刃がハニカムコアの切削加工対象部分に当たると、ハニカムコアは柔性材であり又特に低密度のものの場合には、その部分のセル壁が剛性・強度不足のため切削されずに不用意に押圧され、いわば刃に持って行かれるように逃げて曲がり、結局は切削されるものの切削面の面精度が悪かった。つまり切削面のセル壁に倒れ、潰れ、バリ、その他の不良変形が発生してしまい、切削面のシャープ度・加工性が悪く高精度な切削加工が実現できず、例えば事後の他部材との接着性にも支障が生じていた。

第2に、これらに関連してカッターおよびその駆動モータの耐久性にも問題が生じていた。すなわち、切削加工に際し前述のごとくカッターの刃がハニカムコアのセル壁を不用意に押圧するので、

その分カッターおよび駆動モータにかかる負荷が増加し、それらの温度上昇も著しく焼けつき等が発生し、もってそれらの耐久性に問題が生じていた。

第3に、これら第1、第2の問題を回避するためには、工数がかかるという問題も指摘されていた。すなわち、高精度な切削加工を実現すべく最近コンピュータ等を利用した切削加工の動作制御が広く行われているが、上述のごとく切削加工中にカッターの刃がハニカムコアのセル壁を不用意に押圧した場合、つまりカッター、駆動モータへの負荷が増加した場合には、その回転数を落とすためのプログラム変更が必要となる。又状況次第では、手動のマニュアル操作に切り換えることも要する等、非常に工数がかかるという問題があった。

従来の一般的な方法にあっては、このような第1、第2、第3の問題が指摘されていた。

次に前述の後者たる、ハニカムコアを一旦ポリエチレングリコールの溶液中に浸漬し硬化せしめ

- 3 -

てから切削加工する、最近試みられている方法によると、上述の第1、第2、第3の問題はかなり解消されるものの、次の問題が新たに指摘されていた。

すなわち第4に、ポリエチレングリコールの洗浄作業等が非常に面倒であり、コスト面に致命的な欠陥があった。つまり事前のポリエチレングリコールの溶液中へのハニカムコアの浸漬、乾燥作業、そして特に切削加工後におけるポリエチレングリコールの洗浄・除去作業等が、非常に手間取り面倒であった。

従来例ではこのような点が指摘されていた。

本発明は、このような実情に鑑み上記従来例の問題点を解決すべくなされたものであって、予め切削加工対象部分の各セル内に硬質発泡プラスチック材を充填してから切削加工を行うことにより、第1に切削面の面精度に優れ、第2にカッター、駆動モータの耐久性にも優れ、第3に工数がかからず、第4にコスト面にも優れてなる、ハニカムコアの切削加工方法を提案することを目的とする。

- 4 -

#### 「課題を解決するための手段」

この目的を達成する本発明の技術的手段は、次のとおりである。

このハニカムコアの切削加工方法は、次の切削準備工程と切削加工工程と除去工程とを有してなる。

切削準備工程では、中空柱状のセルの平面的集合体であるハニカムコアに対し、その切削加工対象部分の各セル内に硬質発泡プラスチック材が充填される。切削加工工程では、該ハニカムコアの切削加工対象部分が、充填された該硬質発泡プラスチック材とともにカッターにより所定のごとく切削される。除去工程では、充填されかつ切削後も残存していた該硬質発泡プラスチック材が、事後該ハニカムコアから除去される。

#### 「作 用」

本発明は、このような手段よりなるので次のごとく作用する。

まず切削準備工程においてハニカムコアの切削加工対象部分の各セル内に硬質発泡プラスチック

**BEST AVAILABLE COPY**

材を充填してから、切削加工工程においてカッターにより切削が行われ、しかる後除去工程において残存していた硬質発泡プラスチック材が除去される。

そこで第1に、ハニカムコアは柔性材であり又例えば低密度のものであっても、その切削加工対象部分は、硬質発泡プラスチック材が充填されたことにより、セルを形成するセル壁の剛性・強度が著しく向上し、ハニカムコアはフラットな形状を強固に保持している。もって切削加工工程でカッターの刃が当たると、切削加工対象部分のセル壁はスムーズに切削される。つまりセル壁は、不用意に押圧されることがなく、刃に持って行かれるようにして逃げて曲がることもなく、その倒れ、潰れ、バリ、その他の不良変形は発生しない。

第2に、このように切削加工工程において、カッターの刃が不用意にセル壁を押圧しないので、カッター、駆動モータにかかる負荷も少なくその温度上昇も低い。

第3に、これら第1、第2により、コンピュー

ク等を利用した切削加工の動作制御を行う場合、カッター、駆動モータへの負荷が増大した際途中で回転数を落とすプログラム変更は、不要となる。又状況に応じ手動のマニュアル操作に切り換えることも、不要となる。

第4に、切削準備工程における各セル内への硬質発泡プラスチック材の充填、および除去工程におけるその除去等も、極めて容易である。

#### 「実施例」

以下本発明を、図面に示すその実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図および第2図は、本発明の実施例の説明に供するものである。そして第1図はその切削準備工程の説明に供し、ハニカムコア等の平面図である。第2図は切削加工工程の説明に供し、ハニカムコア等の拡大した側面図である。

まずこのハニカムコアの切削加工方法について、その切削準備工程、切削加工工程、除去工程の順に説明する。

切削準備工程については次のとおり。

- 7 -

第1図に示すごとく切削準備工程では、中空柱状のセル1の平面的集合体であるハニカムコア2に対し、その切削加工対象部分3の各セル内1に硬質発泡プラスチック材Aが充填される。

これらについて詳述すると、まずハニカムコア2は、アルミニウム等の薄い箔状の金属基材を用いそのセル壁4が形成され、係るセル壁4により各々独立空間に区画され例えば図示のごとく正六角形その他の各種形状をなす、中空柱状の多数のセル1の平面的集合体よりなる。ハニカムコア2は、重量比強度に優れ軽量性ととも剛性・強度を備え、かつ柔軟性を帯びた柔性材であり、又流体の整流効果および平面精度にも優れ、成形も容易でコスト面にも優れる等々の特性が広く知られている。そして各種の構造材、整流材、その他の用途に広く使用されている。

硬質発泡プラスチック材Aは、例えばポリウレタンフォーム製よりなり、軽量性、加工性、補強性等に優れ、ハニカムコア2の切削加工対象部分3の各セル1内に圧入等により充填される。この

充填は、連続した一体ブロック状の硬質発泡プラスチック材Aを、ハニカムコア2のセル端面側から各セル壁4に押圧し各セル壁4により各セル1の形状に細かく切断し、もって各々が独立した状態で各セル1内に圧入することにより行われる。なお、硬質発泡プラスチック材Aの充填範囲は、ハニカムコア2の切削加工対象部分3の各セル1より、更に若干広い範囲の各セル1を対象に行うようにしてもよい。又硬質発泡プラスチック材Aの充填厚さは、セル1の高さつまりハニカムコア2の肉厚と同一、又はこれより若干厚く若しくはこれより若干薄くしてもよい。そして厚くした場合には、硬質発泡プラスチック材Aがセル1内から突出した状態となり、逆に薄くした場合には、硬質発泡プラスチック材Aはセル1内に没し若干の凹部が形成される。

切削準備工程は、このようになっている。

次に切削加工工程について述べる。

例えば第2図に示すごとく切削加工工程では、ハニカムコア2の切削加工対象部分3が、充填さ

BEST AVAILABLE COPY

れた硬質発泡プラスチック材Aとともにカッター5により所定のごとく切削される。

これらについて詳述すると、カッター5は、駆動モータ（図示せず）の駆動によりその回転軸6そして刃7が回転して切削を行うが、高精度の切削加工を実現すべく最近ではコンピュータ等を利用した動作制御が行われることも多い。そしてこのようなカッター5により、例えば作業台（図示せず）上に取り付けられたハニカムコア2の切削加工対象部分3のセル壁4が、前述の切削準備工程にて充填されていた硬質発泡プラスチック材Aとともに、所定のごとく切削される。切削により切削除去された不要部分は、廃棄される。なお第2図中に示された例では、現在その傾斜面8に対する切削が行われており、次にそのステップ面9に対する切削が行われることになる。

切削加工工程は、このようになっている。

次に除去工程について述べる。

除去工程では、充填されかつ切削後も残存していた硬質発泡プラスチック材Aが、事後ハニカム

コア2から除去される。

これらについて詳述すると、切削準備工程において各セル1内に充填され、かつ切削加工工程における切削後も除去されずに残存していた硬質発泡プラスチック材Aは、切削加工後の各セル1内つまりハニカムコア2から除去される。なお係る硬質発泡プラスチック材Aは前述のごとく、連続した一体ブロック状をなすものではなく、細かく切断され各セル1毎に各々独立した状態で圧入等により充填されているので、例えばエアの吹き付け又は銼等の付加等によりハニカムコア2から容易に除去可能である。

除去工程は、このようになっている。

このハニカムコアの切削加工方法は、以上のような切削準備工程、切削加工工程、除去工程よりなる。

そこで以下のごとくなる。

すなわちこの切削加工方法にあつては、まず切削準備工程においてハニカムコア2の切削加工対象部分3の各セル1内に硬質発泡プラスチック材

- 11 -

Aを予め充填してから、切削加工工程においてカッター5により切削が行われ、しかる後除去工程において残存していた硬質発泡プラスチック材Aが除去される。従つて次の第1、第2、第3、第4のごとくなる。

第1に、ハニカムコア2は柔軟性を帯びた柔性材であり又例えば低密度のものであつても、その切削加工対象部分3は、硬質発泡プラスチック材Aが充填されたことにより、セル1を形成するセル壁4の剛性・強度が著しく向上し、ハニカムコア2はフラットな形状を強固に保持している。そこで切削加工工程においてカッター5の刃7が切削加工対象部分3に当たった場合、その部分のセル壁4が切削されずに不用意に押圧されるようなことはない。つまり切削対象部分3のセル壁4は、スムーズに所望のごとく切削され、従来的一般例のごとく、刃7に持って行かれるようにして逃げて曲がることもなく、その切削面においてセル壁4の倒れ、滑れ、バリ、その他の不良変形は発生しない。

- 12 -

第2に、このように切削加工工程において、カッター5の刃7が不用意にセル壁4を押圧することがないので、カッター5そしてその駆動モータにかかる負荷も少なく、その温度上昇も低い。つまり従来的一般例のごとく、これらの負荷の増加および著しい温度上昇も見られず、焼けつき等も発生しない。

第3に、このように切削がスムーズに行われ、カッター5および駆動モータにかかる負荷も少ないので、コンピュータ等を利用した切削加工の動作制御を行う場合、次のごとくなる。すなわち、カッター5、駆動モータへの負荷が増大した際従来行われていた、途中で回転数を落とすためのプログラム変更は不要となる。又状況に応じ手動のマニュアル操作に切り換えることも、不要となる。

第4に、切削準備工程における各セル1内への硬質発泡プラスチック材Aの充填、および除去工程におけるその除去等も、極めて容易である。特に従来試みられていたポリエチレングリコールを用いた方式における、切削加工後の洗浄・除去作

BEST AVAILABLE COPY

裏の剛壁さ・面倒さに比し、この硬質発泡プラスチック材Aの除去はエア吹き付け、衝撃付加等により極めて容易である。

「発明の効果」

本発明に係るハニカムコアの切削加工方法は、以上説明したごとく、予め切削加工対象部分の各セル内に硬質発泡プラスチック材を充填してから切削加工を行うことにより、次の効果を発揮する。

第1に、切削面の面精度に優れている。すなわち、ハニカムコアの切削面のセル壁において倒れ、潰れ、バリ、その他の不良変形は発生せず、切削面がシャープに仕上がり加工性が向上し、スムーズで高精度な切削加工が実現される。そこで例えば、事後の他部材との接着性にも優れている。

第2に、カッターおよび駆動モータの耐久性にも優れている。すなわち、カッターおよび駆動モータにかかる負荷は少なく又温度上昇も低く焼けつき等も防止される等、それらの耐久性にも優れている。

第3に、工数も削減される。すなわち、コンビ

ュート等を利用した切削加工の動作制御において、途中でカッター、駆動モータの回転数を落とすプログラム変更が不要となる。又手動のマニュアル操作に切り換えることも不要となる等、工数がかからなくなる。

第4に、コスト面にも優れている。すなわち、硬質発泡プラスチック材の充填および事後の除去は極めて容易であり、手間取ることもない。

このように、この種従来例に存した問題点が一掃される等、本発明の発揮する効果は顕著にして大なるものがある。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は、本発明に係るハニカムコアの切削加工方法の実施例の説明に供するものである。そして第1図は、その切削準備工程の説明に供し、ハニカムコア等の平面図である。第2図は、切削加工工程の説明に供し、ハニカムコア等の拡大した側面図である。

15 -

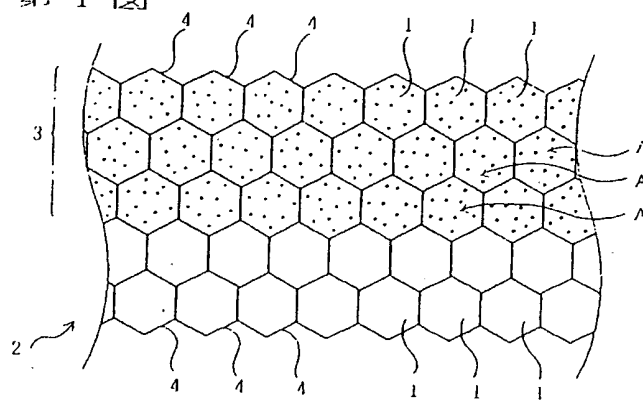
- 16 -

- 1... セル
- 2... ハニカムコア
- 3... 切削加工対象部分
- 4... セル壁
- 5... カッター
- 6... 回転軸
- 7... 刃
- 8... 傾斜面
- 9... ステップ面
- A... 硬質発泡プラスチック材

出願人 昭和飛行機工業株式会社  
代理人 弁理士 合 志 元 延



第 1 図



第 2 図

